





图 2 比赛场地俯视图

## 2.2 比赛环境

### 2.2.1 软件环境

2.2.1.1 操作系统：Win7 / Win10 的 64 位操作系统。

2.2.1.2 比赛系统：中望人工智能三维仿真软件（简称：3D One AI）。

### 2.2.2 硬件环境

计算机推荐配置：

处理器：英特尔酷睿™I5（2.2GHz 或更高主频）或等效的 AMD®处理器（处理器发售日期在 2017 年后）。

显卡：支持 Microsoft DirectX®9 及以上、OpenGL 3.2 及以上的独立显卡、显存 2G 以上（显卡发售日期在 2012 年后）。

内存：不少于 8GB、虚拟内存不少于 2GB。

硬盘：可用空间不少于 10GB 的本地硬盘。

### 2.2.3 赛场环境

机器人比赛在虚拟软件中进行，场地基本参数，如摩擦力等参数恒定不变。软件比赛环境较为理想化，参赛队在设计机器人时应考虑和线下机器人比赛的不同。

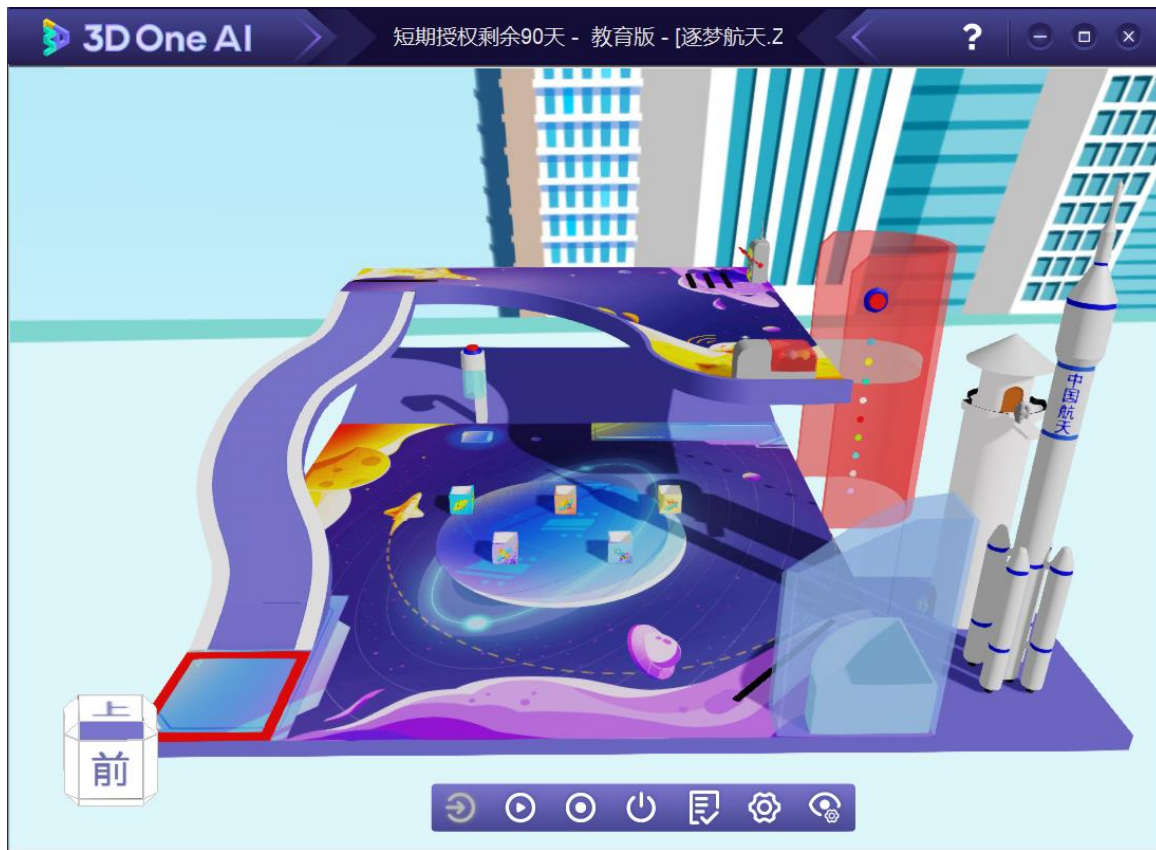


图3 赛场环境示例

## 3 比赛任务及评分标准

以下任务只是对航天发射场情景的模拟，切勿与真实情况相比。视觉循路任务在完成过程中不得使用手动操作（使用键盘任意键视为手动操作），否则，此完成任务将不能得分，其他任务不做要求。

组委会在选手报名成功后，为选手开放用于检测物资箱的数据图库，图库数据来源于大量机器学习计算生成，用于选手完成任务时直接调用。选手亦可以通过数据图库，自己通过机器学习建立数据库。图库一共有五种物资箱外观图，赛前竞赛系统会从库中随机指定一种图形，定义为损坏物资箱。



图4 物资箱外观图

### 3.1 视觉循路

3.1.1 基地前方的曲线为一条防滑道路，如图 5 所示。

3.1.2 机器人从基地出发，利用视觉技术沿着道路前进，从一层到达二层或二层到达一层视为完成视觉循路。

道路共计 6 个得分点，每个得分点 25 分，共 150 分。

3.1.3 视觉循路需依靠视觉传感器识别，不得用红外传感器、灰度传感器、延时模块、手动操作等替代。

3.1.4 比赛时防滑道路实际形状会有所变化，但起点和终点保持不变。

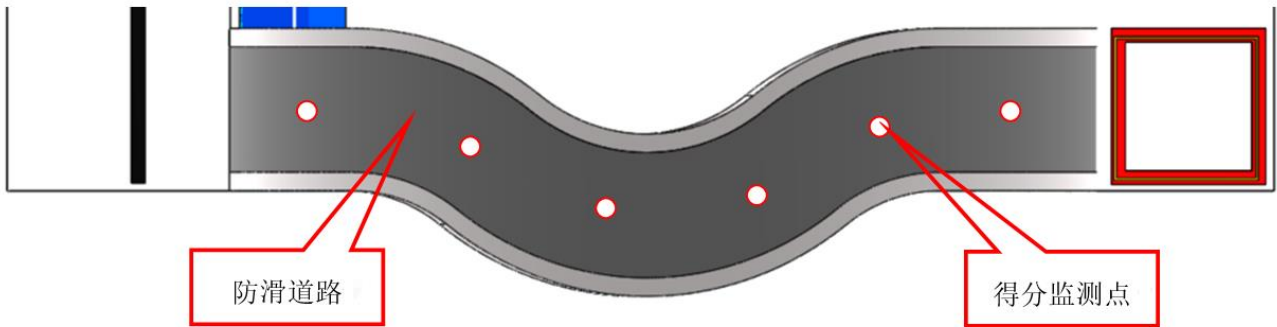


图 5 防滑道路

### 3.2 关闭防护罩

3.2.1 二层场地上放置一个控制闸模型，控制闸有“开启”和“关闭”两种状态，如图 6 所示。

3.2.2 一层场地上放置一个能量填充口模型，能量填充口有防护罩保护，如图 7 所示，机器人需将控制闸拉杆调整到“关闭”状态，既可关闭能量填充口的防护罩，如图 8 所示。

3.2.3 机器人将拉杆拨动至“关闭”位置视为任务完成，完成任务将获得 50 分。控制闸拉杆离开“关闭”判断区域，能量填充口的防护罩则会开启。

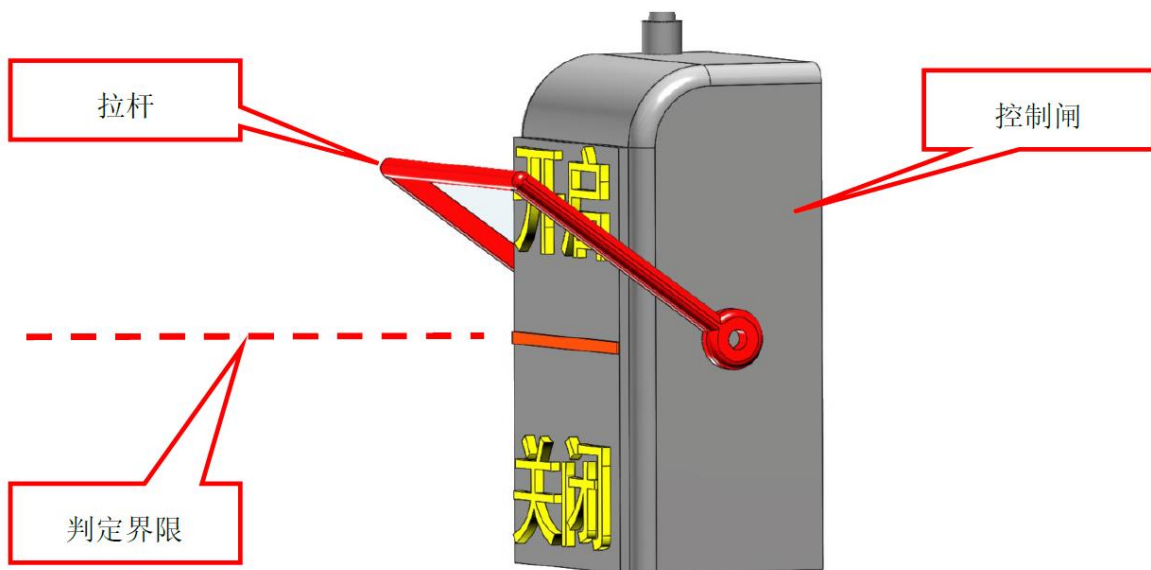


图 6 控制闸检测范围



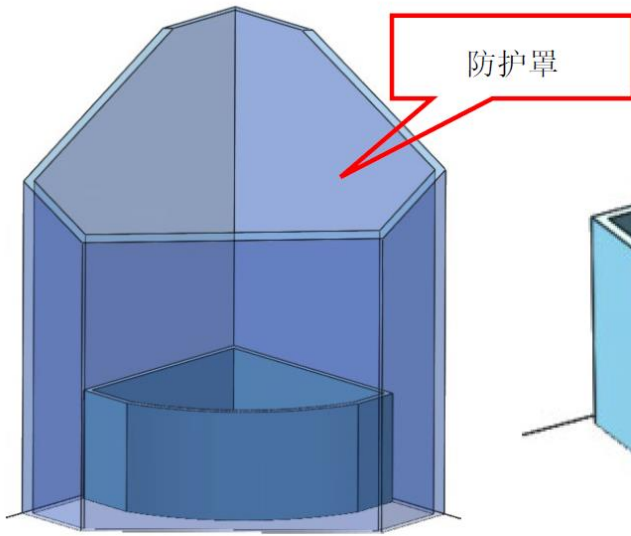


图 7 有防护罩的能量填充口

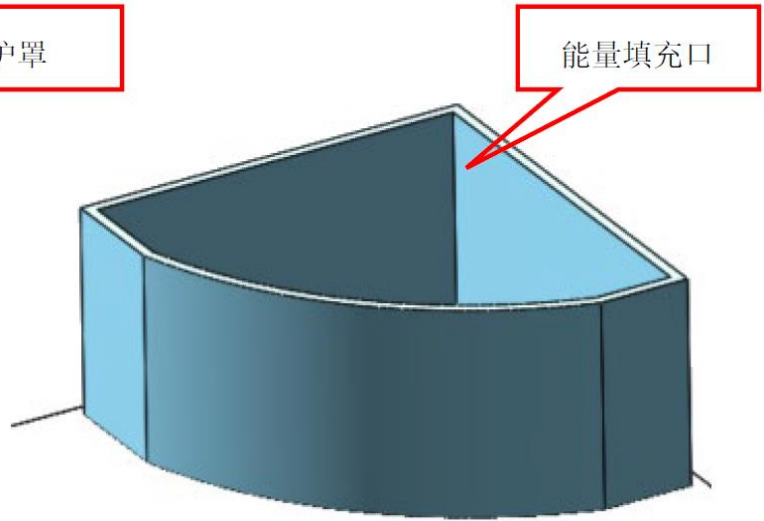


图 8 无防护罩的能量填充口

### 3.3 获取能量胶囊

3.3.1 二层场地上放置一个能量转换器模型，其内有两种不同颜色的三个能量胶囊，如图 9 所示。

3.3.2 机器人转动能量转换器的转柄，沿箭头指示方向转动  $720^\circ$  后，能量转换器保护罩打开，得 90 分；转动方向错误或转动角度不够，无法打开保护罩。超过  $720^\circ$  无影响。

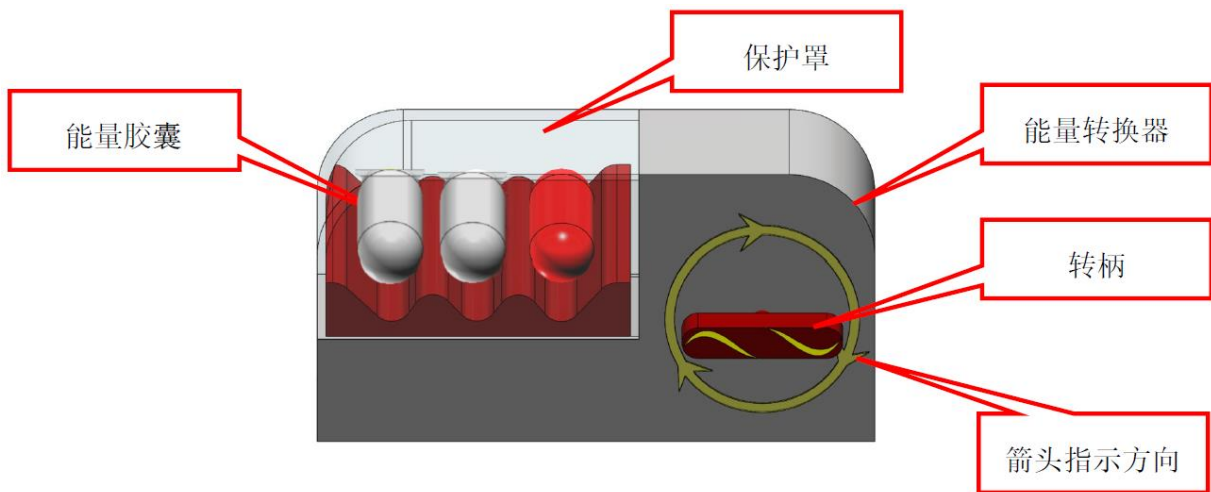


图 9 能量转换器

### 3.4 搭乘电梯

3.4.1 场地一侧放置一部电梯，电梯初始位置在二层，电梯上有启动按钮，如图 10 所示，竞赛选手使用鼠标点击启动按钮，2 秒后电梯会自动下降到一层，如图 11 所示。电梯下降至一层后，会停留在一层，再次点击启动按钮则会上升至二层。后以此逻辑变换位置。

3.4.2 机器人首次踏入并乘坐电梯，视为完成搭乘电梯任务，获得 30 分。

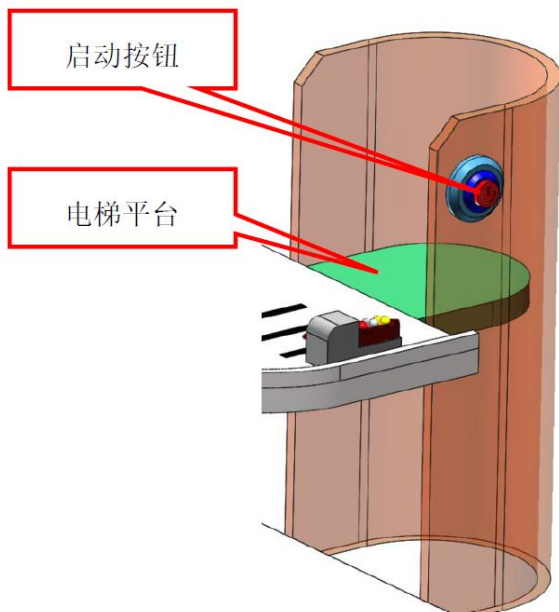


图 10 电梯初始位置

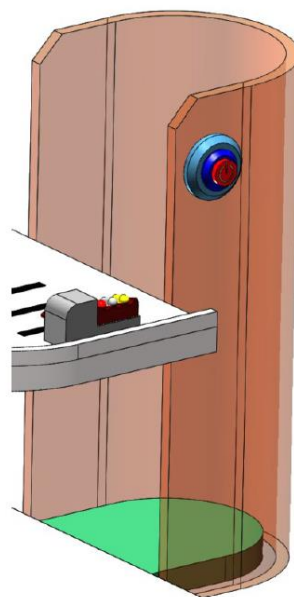


图 11 电梯下降到一层状态

### 3.5 投入能量胶囊

3.5.1 一层场地上放置一个能量填充口模型，在完成“关闭防护罩”任务和“获取能量胶囊”任务后，可进行投入能量胶囊任务。

3.5.2 将红色胶囊投放到能量填充口中，如图 12 所示，红色胶囊投入获得 85 分。

3.5.3 在能量填充口中的胶囊需保持到比赛结束，否则，不得分。

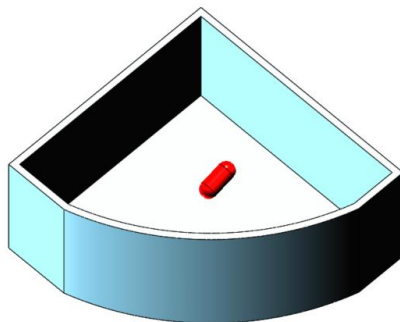


图 12 胶囊投放状态

### 3.6 检查物资箱

3.6.1 一层场地上放置五个刚运输过来的空物资箱，在真实比赛场景中尺寸为  $80\text{mm}\times 80\text{mm}\times 80\text{mm}$ ，内腔尺寸为  $70\text{mm}\times 70\text{mm}\times 75\text{mm}$ ，如图 13 所示。

3.6.2 五个物资箱中有一个是损坏的，需要通过视觉技术来检测。利用赛前通过机器学习建立的物资箱数据图库来检测物资箱，根据检测结果，将完好的物资箱运输至备货区。物资箱投影需完全进入备货区，如图 14 所示，每个得 50 分。

3.6.2 损坏物资箱送入备货区则取消此项任务所有得分，以得分数清零，且在本次仿真中在不在得分。



图 13 空物资箱

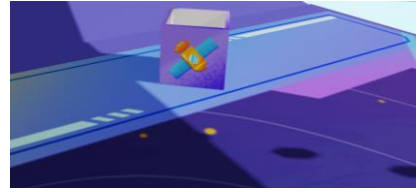


图 14 完好物资箱运输至备货区

### 3.7 投入载荷

3.7.1 一层场地上放置一个投放器模型，如图 15 所示。投放器顶部有投放按钮，竞赛选手使用鼠标点击投放按钮，则会掉落载荷模型。

3.7.2 将载荷放入完好的物资箱中，如图 16 所示，每个得 40 分。放入损坏物资箱中不得分。

3.7.3 载荷最多产生 5 个。

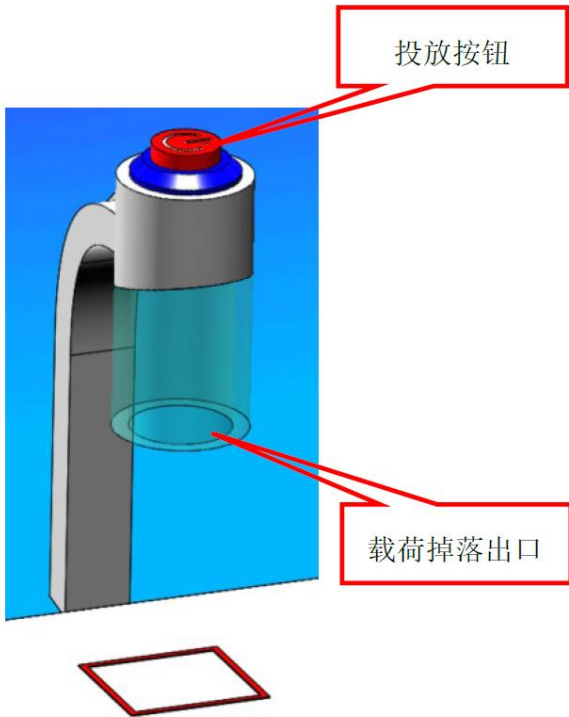


图 15 载荷投放器

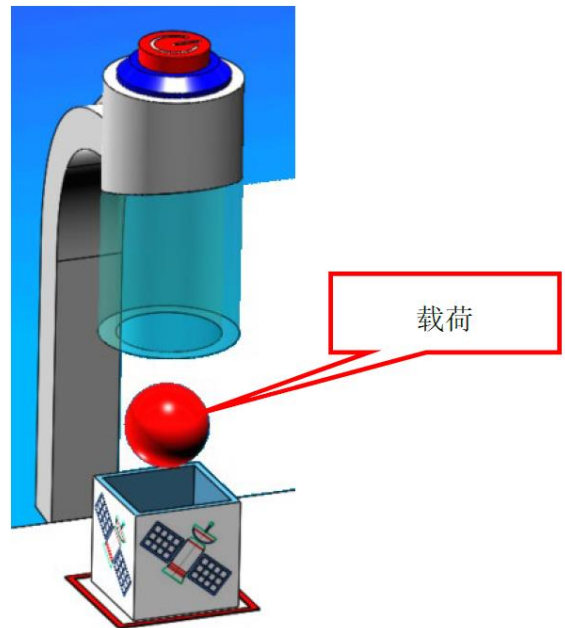


图 16 载荷装入物资箱

### 3.8 火箭发射

3.8.1 场地上放置一个火箭模型，如图 17 所示。

3.8.2 当能量填充口中存在任意得分胶囊时，将控制阀拉杆调整至“开启”，完成火箭发射任务，得 75 分。

3.8.3 备货区每多放置一个物资箱，火箭发射任务则多加 10 分。

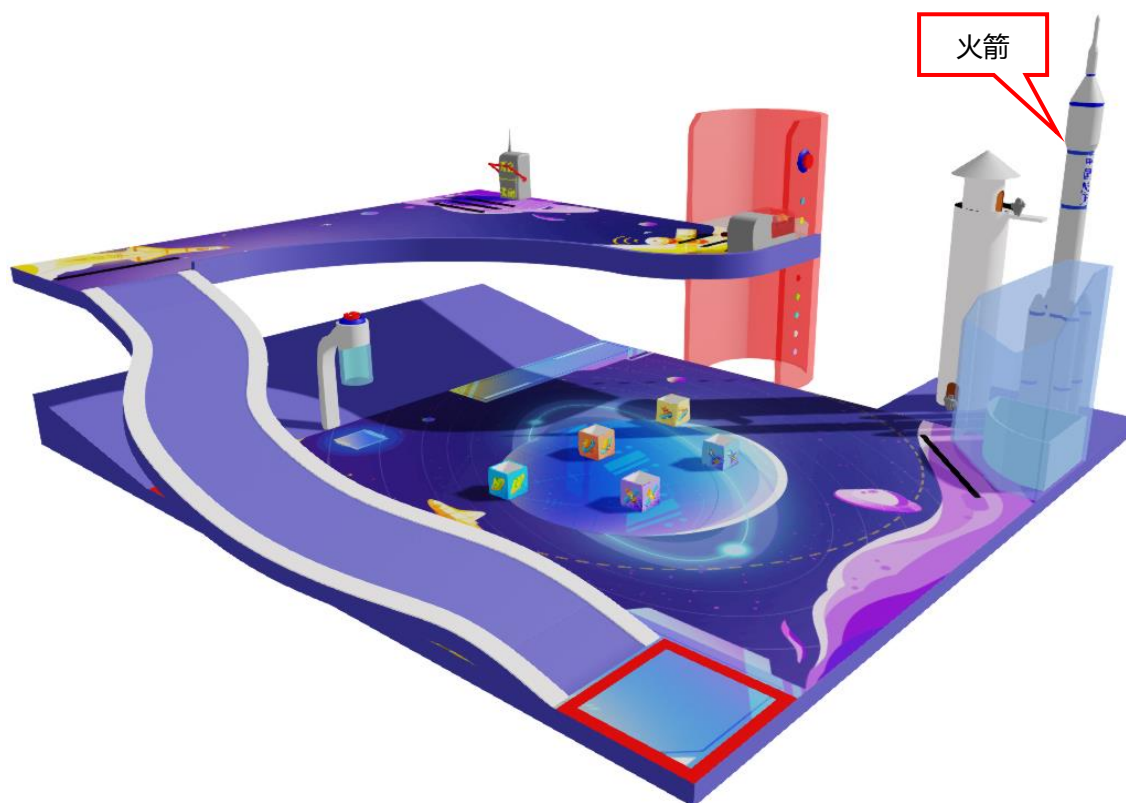


图 17 火箭发射

说明：上述任务涉及的模型位置可能会有以下变化：

1. 任务 3.3（获取能量胶囊）任务中胶囊的排列位置会有变化。
2. 任务 3.6（检查物资箱）任务中物资箱的放置位置会有变化。
3. 任务模型摆放位置和方向以有利于选手完成比赛的原则来摆放。

## 4 机器人

4.1 **机器人尺寸**。每次离开基地前，机器人尺寸不得超出基地，在真实场景中基地尺寸为 300mm×300mm×300mm（长×宽×高）；离开基地后，机器人的结构可以自行伸展，没有尺寸限制。

4.2 **控制器**。每场比赛中，机器人身上必须使用器材库的控制器，有且只有一台控制器。除舵机外电机和传感器数量不可超过控制器对应接口的数量（共 12 个）。

4.3 **执行器**。每场比赛每台机器人所用的电机（含舵机）不得超过 8 个。

4.4 **传感器**。每台机器人允许使用的传感器种类不限。

4.5 **结构**。机器人搭建结构应尽可能合理，符合实际应用场景。

4.6 **配置参数**：每个传感器和执行器的最高参数都已锁定，参赛选手只可在此范围内修改电机的转速和传感器的数据。

## 5 比赛过程



## 5.1 参赛队

5.1.1 每支参赛队应由 1 名学生和不超过 1 名教练员组成。学生必须是截止到 2022 年 6 月仍然在校的学生。

5.1.2 参赛队员应以积极的心态面对和自主处理在比赛中遇到的所有问题，自尊、自重，友善地对待裁判员和所有为比赛付出辛劳的人，努力把自己培养成为有健全人格和健康心理的人。

5.2 赛制。比赛时间为 2 个小时，2 小时内选手可自行进行模型搭建、编程、仿真测试，以及提交仿真成绩。

## 5.3 比赛过程

### 5.3.1 登录

5.3.1.1 比赛开始前检查计算机、网络设备是否满足比赛需求，是否正常工作。

5.3.1.2 在规定的时间内使用参赛账号登录官方评测系统。

5.3.1.3 登录电脑和外置监控系统，调整摄像头位置。电脑摄像头正对参赛选手，外置摄像头位于参赛选手背后斜 45 度方向监控参赛选手。和监控裁判取得联系，确认参赛信息。

5.3.1.4 比赛开始前 5 分钟，比赛场地文件开放下载，参赛选手下载并确认比赛场地无误后开始进行比赛。

### 5.3.2 搭建机器人与编程

5.3.2.1 参赛选手根据比赛任务需求，使用零件库里的控制器、结构件、传感器、执行器或组合件来搭建自己的机器人。

5.3.2.2 在 2 个小时内，参赛选手可以搭建和修改机器人、编写程序、任意进入仿真环境进行测试，亦可重复提交仿真结果。

### 5.3.3 进入仿真环境

5.3.3.1 确认程序编好且机器人位于基地后，点击【进入仿真环境】。未处于基地的机器人在仿真时不会得分。仿真开始前除基地内，其它地区不得放置任何零部件。

5.3.3.2 启动后的机器人不得故意分离出部件或把机械零件掉落在场上，为了得分的需要而分离部件是违规行为，该任务得分无效。

5.3.3.3 启动后的机器人如因速度过快、程序错误或者参数设置错误将所携带的物品（任务模型）抛飞地或者掉落在场地上，该物品不失效，但不得恢复原位。

### 5.3.4 比赛结束

5.3.4.1 每场仿真由比赛平台自动计时，共 300 秒，超过 300 秒后将不再得分。

5.3.4.2 在 2 小时内，可以随时通过【提交分数】手动提交比赛结果，系统将保留提交的最高成绩。如整场比赛未点击提交，则无成绩。

5.3.4.3 比赛结束后系统会自行记录并统计参赛选手得分情况。

5.3.4.4 在 2 小时竞赛时间结束后的 1 小时内，参赛选手需要将整个文件（机器人、场景和程序）上交官方

系统，上传作品不占用比赛时间。

## **6 记分**

6.1 比赛时，系统会根据场地上完成任务情况来判定分数。如果已经完成任务被机器人在比赛结束前意外破坏了，该任务不得分。完成任务的记分标准见第 3 节。

6.2 完成部分任务的次序存在关联性，请合理选择完成任务路径。

## **7 犯规和取消比赛资格**

7.1 在比赛开始后，参赛队员半小时内未登录比赛系统，将视为放弃比赛。

7.2 在注册报名环节，参赛队员须按照要求提供详细的参赛信息和身份信息，如不提供，组委会将取消其比赛资格。

7.3 提交的最终文件应包含能完成任务的全部程序及机器人，否则取消成绩。

7.4 参赛队员不听从组委会的指示将被取消比赛资格。

7.5 比赛期间，禁止关闭直播，直播关闭超过 30 秒将视为成绩无效，若网络较差，请提前做好备选方案。比赛期间，如需离开座位，需向裁判提出申请，裁判许可后，方可离场，离场时间原则上不允许超过 10 分钟。

## **8 奖励**

8.1 参赛队按仿真成绩排名。如果出现局部并列，按如下顺序决定先后：

- (1) 仿真比赛用时少的选手在前；
- (2) 仿真比赛中最高成绩提交时间早的选手在前；
- (3) 完成视觉循路任务的选手在前。

8.2 奖项详见大赛官网

## 附件一：记分表

## 人工智能虚拟机器人—逐梦航天挑战赛

得分表				组别
				初中
学校		队名		
任务	描述	分值	数量	得分
视觉循路	机器人沿着防滑道路从出发走到二层场地	150		
关闭防护罩	通过控制闸拉杆关闭防护罩	50		
获取能量胶囊	打开能量转换器保护罩	90		
搭乘电梯	乘坐电梯	30		
投入能量胶囊	投入红色胶囊	85		
检查物资箱	将完好物资箱送入备货区	50/个	4	
投入载荷	载荷投入物资箱中	40/个	4	
火箭发射	通过控制闸拉杆发射火箭	75		
	备货区每多放置一个物资箱，火箭发射任务则多加 10 分	10/个	4	
总得分				
总用时				
注:此次比赛为线上虚拟比赛，系统会实时计分，此计分表仅供参考，实际以线上比赛系统为准				